

Évolution démographique et demande énergétique : l'exemple de l'électricité au Québec

Demographic Growth and Energetic Demand : Quebec's Electricity Example

Luc Roy

Volume 36, numéro 2, automne 2007

Démographie et politiques publiques

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/029627ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/029627ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Association des démographes du Québec

ISSN

0380-1721 (imprimé)

1705-1495 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cette note

Roy, L. (2007). Évolution démographique et demande énergétique : l'exemple de l'électricité au Québec. *Cahiers québécois de démographie*, 36(2), 301–319.
<https://doi.org/10.7202/029627ar>

Résumé de l'article

Dans la plupart des entreprises privées et publiques, le ménage ou le logement est considéré comme l'unité de base pour le suivi et la planification de la consommation de biens et de services. L'exemple de la planification des besoins en électricité à Hydro-Québec sera illustré dans cette note de recherche. Pour desservir sa clientèle résidentielle dans le futur, la société d'État doit projeter l'évolution de la population, des ménages et des logements en tenant compte du type de construction et de leur emplacement géographique. Chaque section de cette étude présente les principales étapes de la prévision de la demande d'énergie à partir des perspectives démographiques.

Évolution démographique et demande énergétique : l'exemple de l'électricité au Québec

LUC ROY*

Dans la plupart des entreprises privées et publiques, le ménage ou le logement est considéré comme l'unité de base pour le suivi et la planification de la consommation de biens et de services. L'exemple de la planification des besoins en électricité à Hydro-Québec sera illustré dans cette note de recherche. Pour desservir sa clientèle résidentielle dans le futur, la société d'État doit projeter l'évolution de la population, des ménages et des logements en tenant compte du type de construction et de leur emplacement géographique. Chaque section de cette étude présente les principales étapes de la prévision de la demande d'énergie à partir des perspectives démographiques.

English abstract, p. 319

INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

Dans la plupart des entreprises, qu'elles soient privées ou publiques, le ménage est souvent considéré comme un élément de base pour la planification de la consommation de biens et de services. C'est le cas à Hydro-Québec¹ pour l'évaluation des besoins futurs en électricité. Tous les ans, des suivis et des projections démographiques sont réalisés à Hydro-Québec dans un contexte de révision de la prévision de la demande d'électricité. Ces études permettent d'ajuster périodiquement la planification des équipements de production d'électricité selon les besoins, d'anticiper les revenus

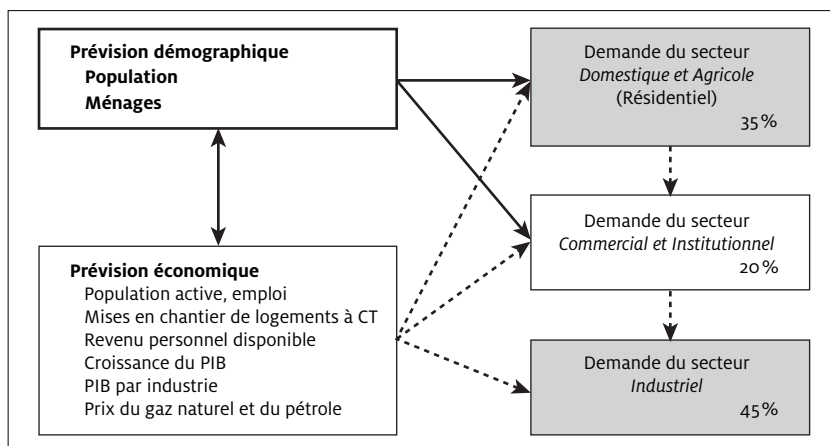
* Démographe, Hydro-Québec. L'auteur tient à remercier ses collègues Sylvain Dufresne, économiste, et Allison Blagrove, démographe, pour leurs commentaires.

1. Hydro-Québec est une société d'État dont la principale mission est de fournir de l'électricité à la population et aux entreprises du Québec. Hydro-Québec se classe parmi les huit plus grandes sociétés productrices et distributrices d'électricité au monde. Avec 35 000 MW de puissance installée, Hydro-Québec est le plus grand producteur d'électricité en Amérique du Nord. Près de 97 % de sa production d'électricité est de source hydraulique.

des ventes et d'ajuster les programmes commerciaux en fonction du portrait de la clientèle.

Comme le démontre le schéma de la figure 1, la prévision² de la population et des ménages sert d'intrant majeur à la réalisation de la prévision économique. La croissance démographique influence aussi directement la demande en électricité aux niveaux des secteurs résidentiel, commercial et institutionnel, et indirectement la demande industrielle via la croissance économique³. Notons que la demande dans ce dernier secteur compte pour moins de 40 % de la consommation totale de la province alors qu'elle concerne 92 % des abonnés de l'entreprise.

FIGURE 1 Liens entre les projections démographiques et la prévision de la demande d'électricité, Hydro-Québec

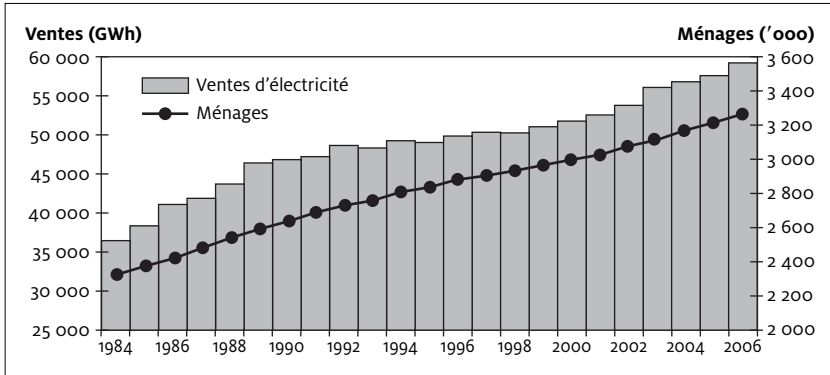


Source : Hydro-Québec Distribution, 2004.

Les liens sont évidents entre l'évolution des ménages et la demande résidentielle (voir figure 2). Entre 1989 et 2006, la consommation d'électricité pour les résidences a augmenté au rythme annuel de 1,5 %, soit sensiblement le même taux que les ménages (1,4 %). Par définition, le ménage est un logement occupé et pour Hydro-Québec, un client à alimenter. À la mi-année 2006, l'effectif de ménages au Québec était estimé à 3,3 millions d'unités représentant 7,6 millions d'habitants.

2. Dans cette note de recherche, le terme "prévision" est utilisé au sens de "projection" ou "perspectives".
3. Cette approche est appliquée dans la plupart des grandes sociétés distributrices d'électricité et dans plusieurs ministères responsables de la planification énergétique à travers le monde (Hydro-Québec Distribution, 2004; International Energy Agency, 2007).

FIGURE 2 Évolution du nombre de ménages et ventes d'électricité au secteur résidentiel, Québec, 1984-2006



Sources : Hydro-Québec et Statistique Canada, 2007.

Afin de connaître les changements à venir dans la composition de sa clientèle résidentielle et de planifier les équipements nécessaires pour la production et la distribution de l'électricité, la société d'État doit projeter l'évolution de la population, des ménages et des logements. Le type de construction et leur emplacement géographique sont également pris en compte. Les différentes sections qui suivent présentent les principales étapes des projections de la demande en énergie à partir des perspectives démographiques.

PRÉVISION DE LA POPULATION

La première étape de la prévision de la demande d'électricité consiste à projeter la population par âge et par sexe. La méthode, couramment utilisée dans la plupart des organismes publics⁴, est celle des composantes. Chaque année, les projections démographiques sont revues afin d'intégrer les dernières informations disponibles sur les effectifs et les composantes provenant principalement de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ, 2007) et de Statistique Canada (SC, 2007).

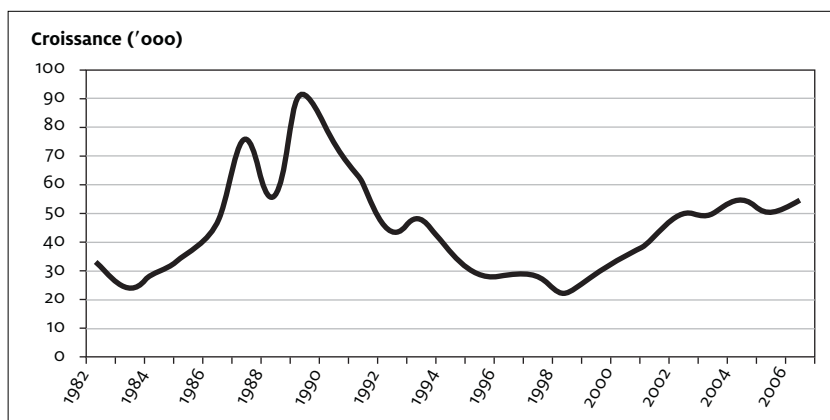
Lors de la revue 2007 de la prévision d'Hydro-Québec, la population du Québec était estimée à 7 652 000 habitants au 1er juillet 2006. Depuis 1996, deux différentes phases de croissance de la population totale du Québec ont été observées : A) entre 1996 et 2000, la population a augmenté au rythme de 23 000 à 34 000 personnes par année; B) depuis 2001, la hausse

4. Les modèles de prévision démographique utilisés à Hydro-Québec sont MPDISQ (modèle multirégional développé à l'ISQ) et DeMane (modèle à une seule région conçu à HQ).

est devenue nettement plus importante allant de 46 000 à 54 000 personnes de plus par année (figure 3).

Ces augmentations s'expliquent par les variations des composantes démographiques. Premièrement, au plan de la fécondité, on a compté en moyenne 76 000 naissances par année depuis 1996 jusqu'en 2006 où ce chiffre est remonté à 82 000. Deuxièmement, la mortalité s'est établie autour d'une moyenne de 54 000 décès par an depuis 1996, avec une lente progression à la hausse. Troisièmement, au niveau de la migration, deux phases se distinguent : la migration de la période allant de 1996 à 2000 a été faible avec en moyenne plus de 6 000 migrants nets (internationaux et interprovinciaux) par année, toutefois, depuis 2001, une augmentation importante a été constatée au niveau de la migration internationale (au-dessus de 40 000 immigrants par année, notamment depuis 2004) comme au niveau interprovincial (solde net moyen de - 4 000 migrants).

FIGURE 3 Croissance annuelle de la population au Québec, 1982-2006 (en milliers)



Source : Institut de la statistique du Québec, 2007.

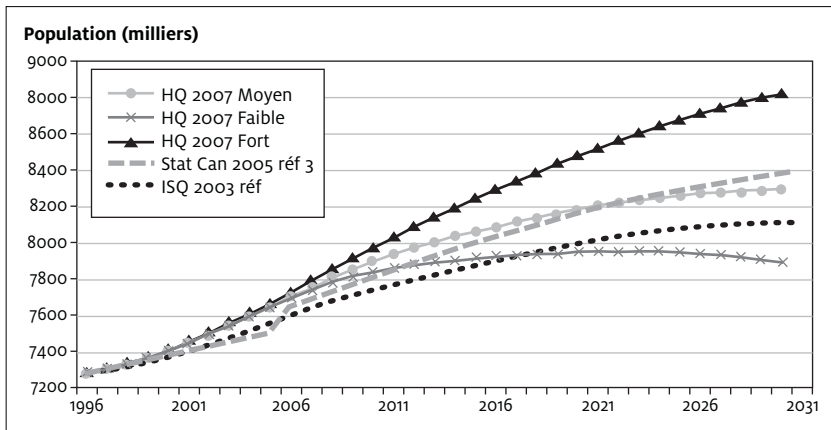
La projection moyenne effectuée en 2007⁵ prévoit que la population du Québec passera graduellement de 7,55 millions d'habitants en 2006 à 8,06 millions en 2016 puis à 8,26 millions en 2026⁶. La population conti-

5. Les prévisions présentées dans cette étude sont celles réalisées au printemps 2007. Elles ont été intégrées dans le Plan d'approvisionnement d'Hydro-Québec Distribution (2007) déposé à la Régie de l'énergie en septembre 2007.

6. En résumé, ce scénario de référence réalisé en 2007 était basé sur des hypothèses de fécondité à ISF de 1,5 après 2009, une évolution graduelle de l'espérance de vie à la naissance de 80,3 ans pour les hommes et 85,4 ans pour les femmes en 2026, et sur un solde migratoire de 20 300 personnes par an après 2010.

nuera de croître jusqu'en 2033 avant de diminuer graduellement. Différents scénarios d'évolution de la population sont aussi élaborés pour obtenir un éventail suffisant de probabilités aux planificateurs. Le scénario faible prévoit une population de 7,91 millions de personnes en 2016 alors que l'hypothèse forte mise sur 8,23 millions pour la même année. Enfin, une comparaison avec d'autres organismes (Statistique Canada, 2005 et ISQ, Édition 2003, voir Thibault *et al.*, 2004) est établie (figure 4). Notons que les différences avec ces organismes s'expliquent souvent par la date et la périodicité des exercices de prévision, c'est-à-dire que le fait d'avoir accès à des données plus récentes et d'en tenir compte en établissant des hypothèses modifie les résultats de la prévision.

FIGURE 4 Prévision de la population du Québec, 2001-2031, trois scénarios d'évolution



Sources : Hydro-Québec, 2007, Statistique Canada, 2007 et Thibault *et al.* 2004.

PRÉVISION DES MÉNAGES

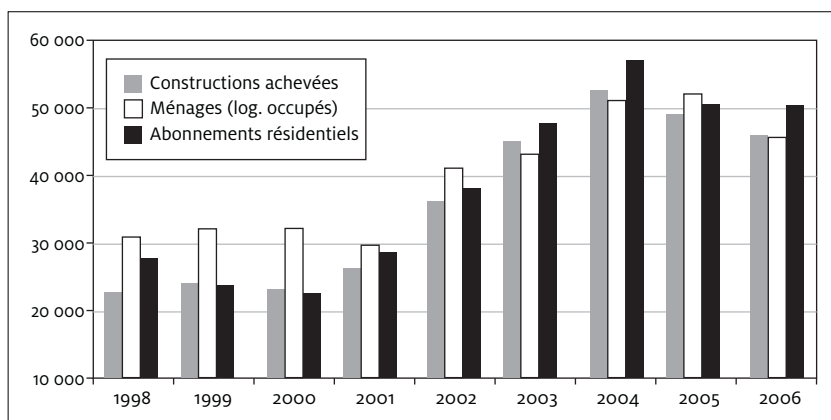
Les ménages sont aussi suivis et projetés annuellement pour la planification des besoins électriques. En 2006, l'effectif de ménages au Québec était estimé à 3,28 millions.

Signalons d'emblée les différences entre nouveaux ménages, mises en chantier et nouveaux abonnements électriques résidentiels à Hydro-Québec. Un ménage correspond à un logement privé qui est occupé et qui doit être alimenté en énergie électrique. Une mise en chantier correspond à un nouveau logement dont la construction débute (d'ordinaire après la mise en place de la semelle de béton) mais qui n'est pas nécessairement

parachevée⁷. Les abonnements électriques résidentiels à Hydro-Québec, au nombre de 3,5 millions à la fin de l'année 2006, incluent l'ensemble des ménages mais aussi d'autres éléments moins importants numériquement.⁸

Le graphique suivant montre l'évolution depuis 1998 de la construction résidentielle sous l'angle de trois variables liées : les abonnements au secteur domestique et agricole, les parachèvements des mises en chantier et les ménages (ou logements occupés). Malgré quelques différences, l'évolution annuelle de ces trois composantes est de façon générale, relativement similaire.

FIGURE 5 Construction de logements et croissance annuelle des ménages et des abonnements électriques résidentiels, Québec, 1998-2006



Sources : SCHL, 2007 et Hydro-Québec, 2007a.

À l'instar de la population, deux périodes caractérisent l'évolution récente des ménages et du secteur de la construction résidentielle. Durant la période 1991-2001, la croissance annuelle des logements variait entre 25 000 à 30 000 unités tandis que, depuis 2001, la formation de ménages a

7. Les statistiques de mises en chantier, qui donnent un excellent aperçu de l'activité de la construction, sont comptabilisées au Canada par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL, 2007). Les logements mis en chantier sont généralement parachevés et habitables quelques mois plus tard. Ce chiffre exclut les nouveaux logements créés à partir de conversions d'espaces commerciaux ou industriels dans un bâtiment existant.

8. Les abonnements résidentiels sont en fait ceux du secteur « domestique et agricole » d'Hydro-Québec qui incluent les abonnements agricoles et les résidences secondaires, mais excluent les logements des réseaux municipaux et les ventes de type résidentiel facturées en gros. Rappelons que ces fichiers administratifs ont comme principale fonction la facturation et non le dénombrement des clients.

été très forte (de 40 000 à 50 000 par an). Parmi les facteurs qui ont favorisé la forte hausse de la construction résidentielle et la formation de ménages ces dernières années, on note la croissance économique soutenue favorisant l'emploi, une arrivée importante d'immigrants ainsi qu'un solde interprovincial moins négatif, des taux hypothécaires avantageux et de faibles niveaux d'inoccupation favorisant une montée des prix et la construction de nouvelles unités de logements.

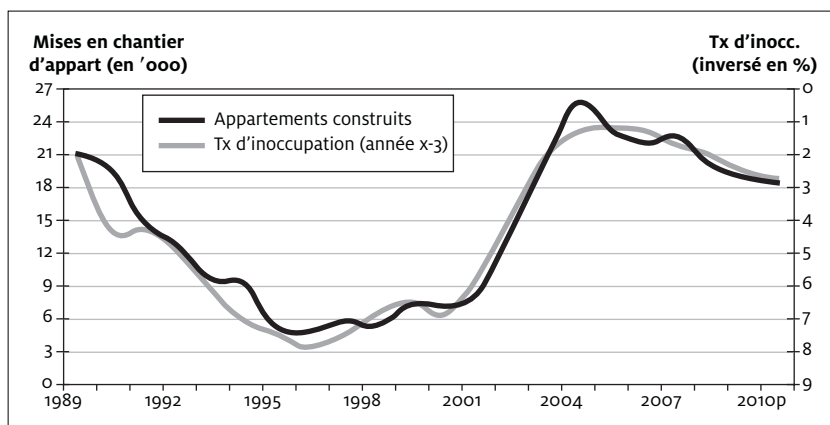
Compte tenu de l'importance de la prévision des ménages à Hydro-Québec pour la planification des besoins électriques, celle-ci est revue annuellement sur un horizon de projection de trente ans à pas annuels. Deux approches sont utilisées, l'une à court terme (de 1 à 4 ans) et l'autre à moyen et long terme (de 5 à 30 ans).

Projection à court terme des ménages

À court terme, la prévision de ménages est motivée par la conjoncture économique et l'évolution prévisible du marché du logement. Ainsi, Hydro-Québec tient compte des prévisions de mises en chantier faites pour les trois prochaines années par les principaux organismes en la matière (Société canadienne d'hypothèques et de logement, Commission de la construction du Québec, Mouvement Desjardins, Conference Board du Canada, etc.). L'évolution des ménages à court terme nécessite aussi l'examen de l'évolution des taux d'inoccupation des logements, des parachèvements, des démolitions et des transformations d'espaces commerciaux, institutionnels ou industriels en logements. La prévision de ménages doit également tenir compte des parts de marché des maisons individuelles et des appartements.

Le taux d'inoccupation est un bon indicateur de la demande de logements. La construction d'appartements (locatifs, condos) réagit habituellement avec trois ans de décalage par rapport au taux d'inoccupation. Un taux élevé décourage en général les entrepreneurs, et donc la mise en chantier de nouvelles unités, en raison du surplus de logements et d'une pression à la baisse des loyers. À l'inverse, un taux bas d'inoccupation indique une rareté de logements locatifs et favorise la construction de logements par les entrepreneurs privés ou publics. Depuis 2001, la forte création d'emplois et la migration nette en hausse alimentent le besoin en construction de logements (voir graphique suivant pour le Québec). Le sondage d'avril 2007 de la SCHL a montré que le taux d'inoccupation des logements locatifs (2,4 %) demeurait sous le niveau d'équilibre estimé à 3 %. À mesure que le marché reviendra à l'équilibre, les mises en chantier devraient ralentir.

FIGURE 6 Mises en chantier d'appartements et taux d'inoccupation, Québec, 1989-2010



Source : SCHL, 2007.

Projection à moyen et long terme des ménages

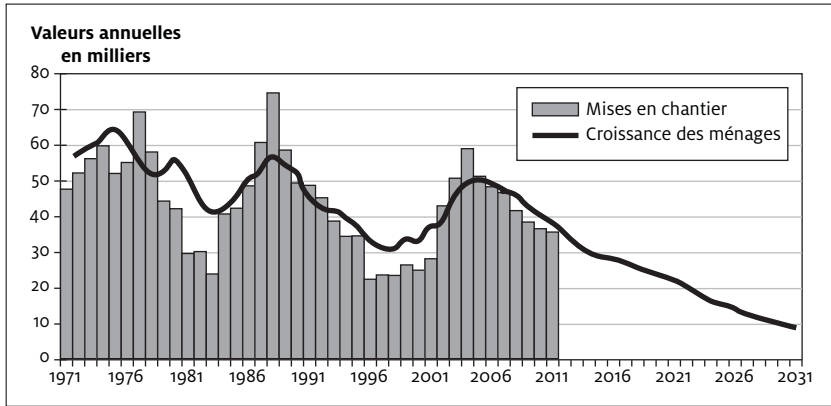
À moyen et à long terme, la prévision démographique et l'évolution des taux de formation de ménages guident l'estimation des besoins futurs en logements. La méthode utilisée est celle des taux de soutien (ou de personne repère ou de chef) de ménages. Ainsi, aux projections de population par âge et par sexe sont appliquées des séries évolutives de probabilités de former un ménage selon l'âge. Cette méthode est la même que celle utilisée à l'ISQ⁹ et par plusieurs autres organismes.

Les résultats de la révision de 2007 de la prévision des ménages montrent dans le scénario moyen une croissance annuelle des ménages toujours positive pour l'ensemble de la période de prévision (+ 45 000 en 2007, + 27 000 en 2016, + 14 000 en 2026). En tout, cette croissance représente un ajout de 550 000 ménages d'ici vingt ans¹⁰. Le graphique suivant présente le lien entre l'évolution passée des logements mis en chantier depuis 1971 et la formation annuelle passée et prévue des ménages au Québec (scénario moyen).

9. Pour plus de détails sur la méthode et les projections de l'ISQ, voir Létourneau et Thibault (2006).

10. Le scénario moyen d'évolution suppose une faible augmentation des taux de soutien selon l'âge, fondé sur un ralentissement de la tendance des vingt dernières années. Environ les 2/3 de la croissance des ménages est liée à la croissance de la population.

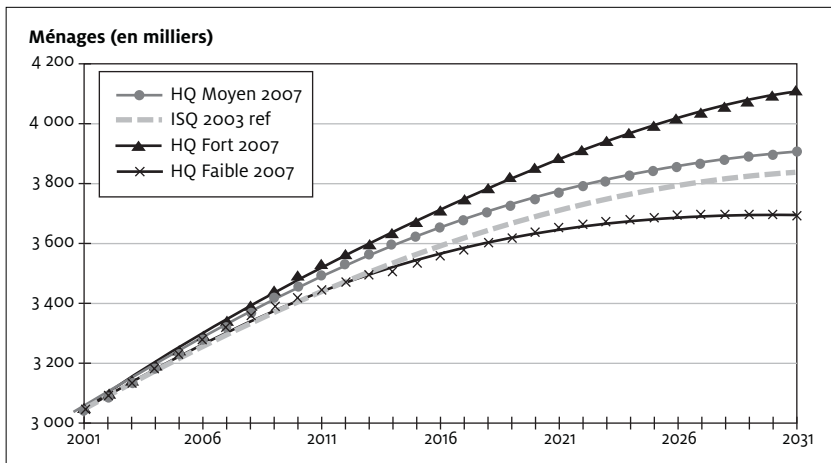
FIGURE 7 Mises en chantier résidentielles et formation de ménages, Québec, 1989-2010



Sources : SCHL, 2007 et Hydro-Québec, 2007a.

Les différents scénarios de projection pour l'ensemble des ménages sont présentés dans la figure suivante. L'hypothèse moyenne de projection est mise en relation avec les résultats des scénarios fort et faible préparés en 2007, de même qu'avec le scénario de référence de l'ISQ réalisé en 2003.

FIGURE 8 Préviction de ménages au Québec selon différents scénarios d'évolution, Hydro-Québec et ISQ, Québec, 2001-2031



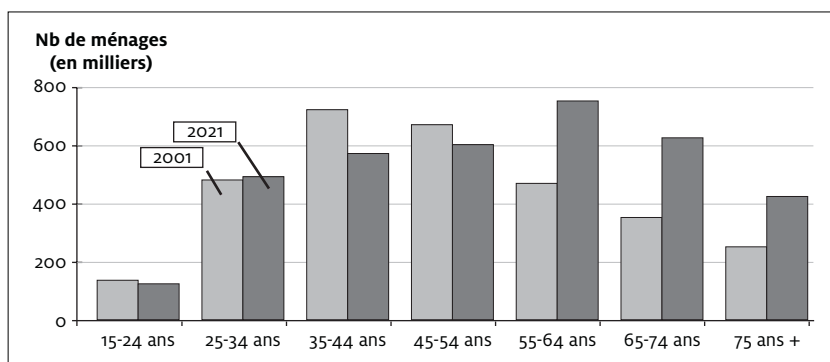
Sources : Hydro-Québec, 2007a et Thibault *et al.* 2004.

STRUCTURE PAR ÂGE ET TYPE DE LOGEMENTS

La structure par âge vieillissante de la population a évidemment un impact sur la structure des ménages. Le graphique suivant présente l'évolution entre 2001 et 2021 du nombre de ménages au Québec selon l'âge du soutien. Signalons d'abord qu'entre 2001 et 2021, le scénario moyen prévoit l'addition de 723 000 ménages (dont le tiers déjà enregistrés entre 2001 et 2006), principalement chez les ménages dirigés par des personnes de 55 ans et plus.

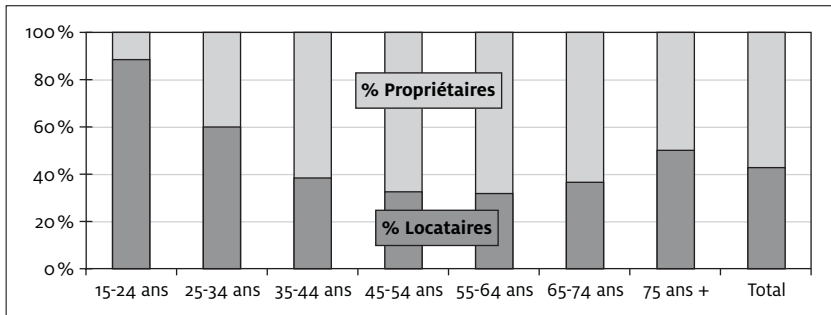
Durant cette même période, le groupe des 55-64 ans augmentera de près de 300 000 ménages et celui des 65 ans et plus augmentera de plus de 485 000 ménages, soit une hausse de 80 % par rapport à 2001. À l'opposé, le nombre de ménages dont le soutien est âgé de moins de 55 ans sera en baisse, en particulier ceux entre 35 et 54 ans (- 95 000 ménages) où la présence d'enfants à la maison est fréquente et où la proportion d'occupants de maison individuelle est élevée.

FIGURE 9 Évolution du nombre de ménages selon l'âge du soutien, Québec, 2001-2021



Sources : Hydro-Québec, 2007a.

Ce phénomène de vieillissement dans le cycle de vie des ménages n'est pas sans effet sur le marché de l'habitation. Les données des recensements et des enquêtes montrent des différences marquées selon l'âge des occupants sur la taille moyenne des ménages, le nombre de pièces dans l'habitation, le mode d'occupation (propriétaire, locataire, voir figure 10) et par conséquent sur le type de construction.

FIGURE 10 Statut de propriété selon l'âge du soutien de ménage, Québec, 2001

Sources : Hydro-Québec, 2007a.

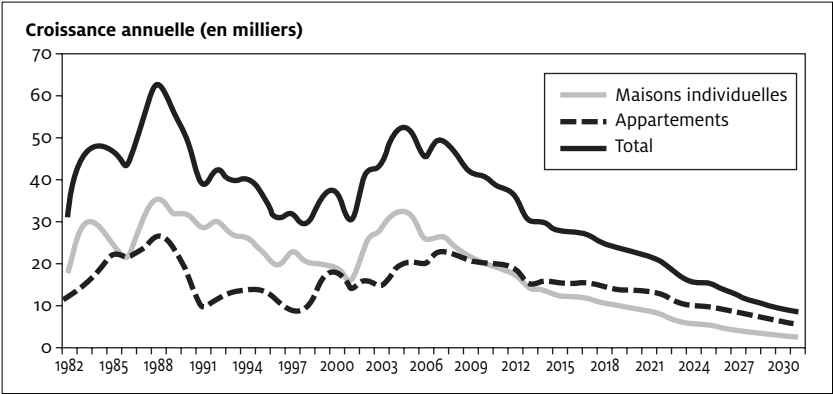
L'analyse de l'évolution passée des mises en chantier et des ménages selon certains groupes d'âge du soutien montre des liens intéressants. En ce qui concerne les maisons individuelles, si l'on se base sur les dernières décennies, la baisse prévue du nombre de ménages du groupe des 25-54 ans laisse supposer que la construction de maisons deviendra moins importante. À l'inverse, la part des appartements dans les besoins de construction risque d'augmenter avec la hausse du nombre de ménages chez les personnes âgées¹¹.

Malgré les liens observés dans le passé, la projection du nombre de logements selon le type de construction ne se fait pas de façon linéaire. Plusieurs autres phénomènes, moins reliés à la structure par âge, ont eu et auront une influence sur le marché du logement, à savoir : le revenu des ménages, l'accès financier à la propriété, l'offre des entrepreneurs, l'expansion des banlieues avec maisons individuelles, la propension des baby-boomers à délaisser leurs logements actuels à la retraite. L'utilisation de scénarios encadrant l'évolution de référence permet de diminuer les risques d'erreur de prédiction.

Globalement, la prévision démographique d'Hydro-Québec table sur un ralentissement de la demande de logements pour tout l'horizon de prévision. Mais un fait semble établi : dans un horizon très rapproché, la demande d'appartements deviendra plus importante que celle des maisons individuelles (voir figure 11).

11. L'analyse faite ici ne tient pas compte de l'évolution du choix du type d'habitation par cohorte ou génération. Il serait intéressant dans une prochaine analyse de regarder les changements anticipés sous l'angle d'une évolution longitudinale.

FIGURE 11 Croissance annuelle des logements privés occupés selon le type d’habitation, Québec, 1982-2031



Sources : Hydro-Québec, 2007a.

EFFETS SUR LA DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ

L'évolution du nombre de ménages est primordiale pour la croissance de la demande en électricité, surtout au niveau du secteur résidentiel. L'autre variable à considérer est la consommation moyenne d'électricité par ménage. Ainsi, en simplifiant, la demande pour les clients résidentiels par région j au temps t peut être projetée de la façon suivante :

$$DRES_{(j,t)} = MEN_{(j,t)} * CU_{(j,t)}$$

où $DRES_{(j,t)}$ = consommation totale en énergie des clients résidentiels,
 $MEN_{(j,t)}$ = nombre prévu de ménages,
 $CU_{(j,t)}$ = consommation moyenne ou unitaire par ménage.

Consommation moyenne par ménage

Pour la modélisation d'un phénomène, il est toujours préférable de segmenter le plus finement possible la variable à étudier. En ce qui concerne la consommation d'électricité, les compteurs électriques des abonnés résidentiels ne permettent pas d'obtenir le détail de la consommation par usage ou appareil. Cependant, des analyses statistiques faites à partir de sondages, de données externes¹² ou de simulations sur le réseau de distribution permettent d'estimer la part des principaux usages dans la consommation des ménages québécois.

À Hydro-Québec, comme pour plusieurs grandes sociétés distributrices d'électricité, le modèle de prévision d'électricité pour le secteur résidentiel est de type analytique, c'est-à-dire que la demande est désagrégée par usage (« end-use model »)¹³. Il tient ainsi compte de la consommation électrique par appareil et de sa diffusion dans les différents types d'habitation.

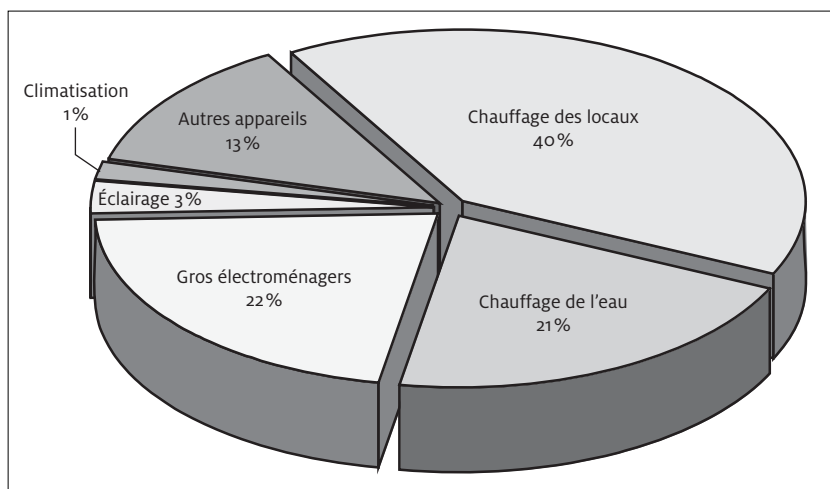
Au Québec, on estime que pour un logement chauffé à l'électricité, près de la moitié de la facture annuelle va au chauffage. Compte tenu que les trois-quarts des logements sont maintenant chauffés à l'électricité, cela signifie qu'environ 40 % de la charge résidentielle totale consiste en chauffage des locaux.

La consommation moyenne globale se situe à environ 16 000 kWh par année pour les abonnés résidentiels d'Hydro-Québec. Il existe évidemment une bonne variabilité selon le type de construction, la taille du ménage, le comportement des occupants, les régions, etc. La figure 12 présente l'estimation 2005 de la répartition moyenne de la facture de l'ensemble du parc d'habitations du Québec.

12. Études « *Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel* » d'Hydro-Québec en 2006, 2002 et 1999 (n = 10 000 ménages), données analysées en collaboration avec l'INRS-Energie et matériaux.

13. Ce type de modèle analytique de la prévision de la demande désagrégée par usage (« end-use model ») au niveau du secteur résidentiel est couramment utilisé en Amérique du Nord et en Europe. Les entreprises doivent cependant disposer de données détaillées sur l'habitation et la possession d'appareils. En marge ou en remplacement d'un modèle désagrégé par usage, certaines sociétés utilisent des modèles explicatifs globaux. Ceux-ci sont construits à l'aide de méthodes économétriques et statistiques à partir des principaux liens obtenus entre la consommation totale du secteur et des paramètres globaux comme la population totale, le PIB sectoriel, etc. Les organismes nationaux d'énergie du Canada comme Ressources naturelles Canada ou Department of Energy aux États-Unis (voir EIA, 2004), combinent les deux méthodes dans leurs prévisions énergétiques. Des détails sur les comparaisons méthodologiques pourraient être présentés dans un article séparé.

FIGURE 12 Répartition de la consommation d'électricité selon les usages et équipements, ensemble des ménages, Québec, 2005.



Sources : Hydro-Québec, 2007b.

Des différences importantes existent entre les divers types d'habitation et sont considérées en prévision. À Hydro-Québec, on estime qu'un ménage habitant dans une maison individuelle non attenante consomme environ deux fois plus d'électricité qu'un autre vivant en appartement dans une habitation à logements multiples. Pour les besoins de prévision de la demande énergétique, trois types de construction¹⁴ sont considérés :

*Consommation moyenne d'électricité par ménage
(ensemble du parc, 2006)*

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| A) Maison individuelle : | de 20 000 à 25 000 kWh/an |
| B) Duplex-triplex : | de 15 000 à 18 000 kWh/an |
| C) Appartement : | de 10 000 à 14 000 kWh/an |

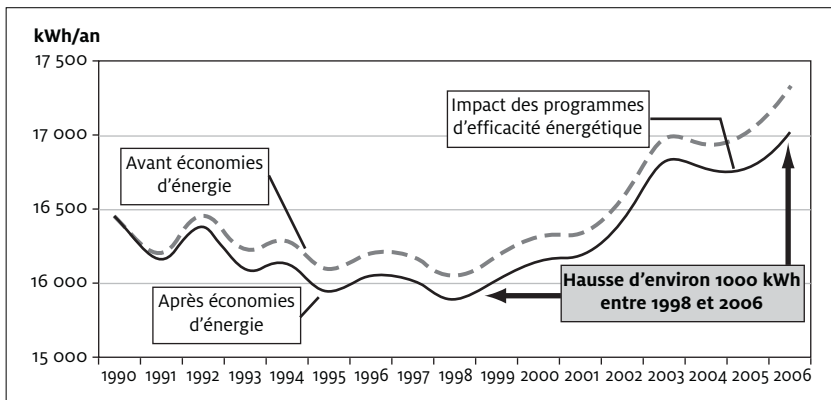
Le graphique suivant (figure 13) présente l'évolution de la consommation moyenne pour l'ensemble des ménages québécois depuis 1990, niveaux avant et après économies d'énergie (ligne du bas).

14. Regroupement des types de construction du recensement 2001 : a) maison individuelle non attenante, jumelée, en rangée ou maison mobile; b) duplex et triplex estimés à partir de la part obtenue dans les sondages HQ; c) appartements dans un immeuble de cinq étages ou plus ou dans un immeuble de moins de cinq étages, moins la part estimée des triplex.

Après une relative stabilité depuis le début des années 90, la consommation moyenne des ménages a augmenté de près de 1 000 kWh/abonnement (6 %) depuis 1998, et ce, malgré l'introduction et la promotion de programmes d'économies d'énergie. Parmi les facteurs pouvant expliquer cette hausse depuis 1999, on note :

- une croissance économique soutenue favorisant une remontée du revenu personnel disponible des ménages;
- la construction de grandes habitations consommant beaucoup d'électricité;
- la poursuite des conversions de système de chauffage d'autres sources (mazout, bois, gaz) vers l'électricité;
- de plus en plus d'agrandissements de résidences existantes;
- la diffusion plus forte des appareils électriques conventionnels et l'arrivée de nouveaux appareils ménagers;
- la multiplication d'appareils électroniques et la diffusion accrue de l'informatique;
- des variations dans les habitudes et comportements des ménages.

FIGURE 13 Évolution de la consommation moyenne d'électricité dans le secteur résidentiel, Hydro-Québec, de 1990 à 2006



Sources : Hydro-Québec, 2007b.

Consommation totale

Avec le ralentissement de la croissance des ménages et la part grandissante des appartements au détriment des maisons individuelles dans la nouvelle construction, on peut anticiper une croissance ralentie de la demande d'électricité du secteur résidentiel dans l'avenir. Une baisse graduelle de 45 000 à 23 000 unités de logement construites par année est prévue d'ici 2020. En maintenant constante la consommation moyenne par type d'habitation, on prévoit que cela créera une demande supplémentaire d'environ 5 térawattheures (TWh)¹⁵ d'ici 2020. Ce volume d'énergie représente environ 8 % de la demande actuelle de ce secteur.

L'évolution démographique est aussi importante pour les secteurs commerciaux et institutionnels. Le vieillissement de la population amènera, par exemple, des besoins importants d'infrastructures reliés aux soins de santé (hôpitaux, CLSC, etc.) mais à l'inverse, les besoins pour le milieu scolaire pourraient diminuer dans certaines régions. On observe également des liens entre croissance du nombre de ménages et activités commerciales dans plusieurs secteurs de consommation. Pour ces derniers, on estime que l'évolution démographique du Québec amènera une demande supplémentaire de près de 3 TWh d'ici 2020, soit le tiers de la croissance prévue. Enfin, du côté industriel, les impacts de la démographie sont difficiles à estimer car ils se reflètent indirectement via la croissance de l'emploi, la consommation interne et le PIB.

Au total, on estime qu'entre 2006 et 2020 la croissance démographique aura un impact de 8 à 10 TWh sur une croissance totale prévue d'environ 20 TWh au Québec¹⁶. Ainsi, bien que modeste, la croissance démographique rend compte de près de la moitié de la demande d'électricité supplémentaire prévue au cours des prochaines années au Québec. La planification des équipements de production devra en tenir compte.

15. En énergie, 1 térawattheure (TWh) = 1 000 gigawattheures (GWh) = 1 000 000 (MWh) ou 1 000 000 000 kilowattheures (kWh). Ne pas confondre les données d'énergie avec les données de puissance (W, kW ou MW) : par exemple 1kWh correspond à l'énergie fournie par une puissance de 1 000 Watts pendant une heure. Pour plus de détails sur la consommation d'électricité et des autres sources d'énergie au Québec, on peut consulter la dernière édition de « L'Énergie au Québec » du Ministère des ressources naturelles et de la faune du Québec (2004).

16. À titre de référence, 8 à 10 TWh correspondent approximativement à la production annuelle d'énergie des centrales actuelles de Manic 5 ou de Beauharnois ou de celles prévues dans la région de la rivière Rupert. Ce bloc peut aussi correspondre à l'ensemble de l'énergie consommée à Laval (environ 150 000 résidences, plus les commerces et les industries).

CONCLUSION

Bien connaître le type d'habitation dans lequel se logent et se logeront les ménages est important pour une entreprise dont la croissance dépend en partie de la construction résidentielle.

Nous avons vu que la croissance démographique, surtout celle des ménages, a un effet important sur la consommation électrique. Ce type d'analyse peut également s'appliquer à la demande énergétique en général, au gaz naturel, au pétrole dans le transport automobile ou encore à leurs effets sur la production de gaz à effets de serre¹⁷. L'approche par ménage peut de même être utilisée pour l'analyse d'autres besoins publics ou privés aussi variés que la demande en eau potable, la téléphonie, etc.

Plusieurs aspects n'ont pas été analysés dans cette note de recherche. On pense à l'effet du développement futur de nouveaux types de logement, dont le multi-générationnel, à l'impact de l'étalement urbain sur le choix des maisons et les besoins énergétiques. Le but était ici d'illustrer plusieurs relations entre l'évolution démographique et la demande énergétique.

17. Le Québec a l'avantage d'avoir un territoire possédant un grand potentiel d'énergie renouvelable. L'énergie générée à partir de l'eau représente la plus grande part de la production d'Hydro-Québec et, pour l'avenir, l'entreprise mise sur la filière éolienne comme source d'énergie complémentaire en plus d'encourager fortement l'efficacité énergétique pour ralentir la croissance de la demande. Compte tenu de l'utilisation considérable des filières hydraulique et éolienne, les émissions de gaz à effets de serre (ou émissions atmosphériques de CO₂) pour la production d'électricité reste faible au Québec comparativement au reste du Canada, aux États-Unis ou à plusieurs pays européens. Si le bilan environnemental de la province demeure enviable au chapitre de la consommation d'électricité, il n'en va pas de même au chapitre des transports où les comportements des Québécois sont similaires à ceux des autres Nord-Américains : 87 % des ménages possèdent au moins une voiture, on note en outre un étalement urbain important tandis que le transport collectif est peu utilisé et très peu électrifié.

BIBLIOGRAPHIE

- DUCHESNE, L. 2006. *La situation démographique du Québec, bilan 2006*. Québec, Institut de la statistique du Québec, 340 p.
- ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. 2004. *Annual Energy Outlook 2004 with Projections to 2025, Appendix G-Major Assumptions for the Forecasts*. Washington. <http://www.eia.doe.gov/oiaf/archive/ae004/index.html>.
- HYDRO-QUÉBEC. 2006. *Utilisation de l'électricité dans le marché résidentiel – 2006*. Montréal, Hydro-Québec, Rapport de recherche interne, 58 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2007a. *Perspectives démographiques pour le Québec et ses régions : Évolution passée, méthodologie, hypothèses et résultats*. Montréal, Hydro-Québec, Rapport interne, 35 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2007b. *Analyse de la croissance récente de la consommation moyenne d'électricité au secteur résidentiel au Québec*. Montréal, Hydro-Québec, Rapport interne, mars 2007, 45 p.
- HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION. 2004. *Présentation sur la prévision de la demande, en énergie et en puissance, pour la période 2003-2011*. Montréal, Hydro-Québec, Dossier R-3526-2004 déposé à la Régie de l'énergie du Québec, 46 p. <http://www.regie-energie.qc.ca>.
- HYDRO-QUÉBEC DISTRIBUTION. 2007. *Plan d'approvisionnement 2008-2017 – Annexes*. Montréal, Hydro-Québec, Demande R-3648-2007 déposée à la Régie de l'énergie du Québec, 291 p. <http://www.regie-energie.qc.ca>.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC. 2007. *Les données et études statistiques sur l'évolution de la population du Québec et de ses régions sont périodiquement placées en ligne à* <http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/index.htm>.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. 2007. *World Energy Outlook – World Energy Model - Methodology and Assumptions*. Paris, Agence internationale de l'énergie, 16 p.
- LÉTOURNEAU, E., et N. THIBAUT. 2006. *L'évolution démographique et le logement au Québec : rétrospective 1991-2001 et perspectives 2001-2051*. Québec, Institut de la statistique du Québec (pour la Société d'habitation du Québec), 138 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 2004. *L'Énergie au Québec, édition 2004*. Québec, gouvernement du Québec. <http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/energie/statistiques/index.jsp>.
- SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT (SCHL). 2007. *Plusieurs données en ligne à* <http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/prin/> *et publications dont L'observateur du logement au Canada*, Ottawa, 86 p.
- STATISTIQUE CANADA. 2007. *Plusieurs données sur le recensement 2006 et sur les estimations de la population sont périodiquement placées en ligne à* <http://www.statcan.gc.ca>.

- STATISTIQUE CANADA. 2005. *Projections démographiques pour le Canada, les provinces et les territoires, 2005-2031*. Ottawa, Statistique Canada, no 91-520-XIF au catalogue, 215 p.
- THIBAUT N., E. LÉTOURNEAU et C. GIRARD. 2004. *Perspectives démographiques, Québec et régions, 2001-2051, édition 2003*. Québec, Institut de la statistique du Québec. <http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/societe/demographie/persppo-plt/pers2001-2051/index.htm>.

ABSTRACT

Luc ROY

Demographic Growth and Energetic Demand : Quebec's Electricity Example

In order to plan and to follow goods and services consumption, most public and private companies consider household or dwelling as a basic measurement. The example of Hydro-Québec's planning in electricity demand will be demonstrated in this document. For future service to its residential customers, Hydro-Québec has to forecast population, households and housing development considering type of and geographic locations. Each section presents the main steps of energy demand forecasts by demographic perspectives.